

DEVELOPMENT OF AUTHENTIC ASSESSMENT INSTRUMENTS IN PROJECT-BASED MATHEMATICS LEARNING

Andi Shari Aicha, Ruslan, Asdar

Mathematics Education Postgraduate Program
Universitas Negeri Makassar, Indonesia

e-mail: andishari@gmail.com

ABSTRACT

This study aimed to develop valid and reliable authentic assessment instrument to measure students' mathematics competencies with project-based learning settings. The research method uses Research and Development (R&D) which refers to Plomps's model. This study involved one class of grade VIII consisted of 28 students. The research developed consisted of research instrument and research product with Relation and Function Material. The data obtained in this study were the validation result by the experts, the results of group and individual assessments as well as the responses of teachers and students. The results of group assessments were obtained by two project assignments that measure students' competencies on the aspects of knowledge and skills while individual assessments were obtained by test to measure students' competencies on the aspects of individual knowledge, skills and attitudes. The authentic assessment instrument which had been developed to get a very good criteria from the experts and to produce a valid and reliable instrument based on limited trials had been done. The instrument of knowledge and skills assessment applied to project 1 obtained a reliability coefficient of 0.954 and 0.829, while in project 2, both instruments produced a reliability coefficient of 0.970 and 0.831. The test instrument given at the end of the learning and the instrument of mathematics attitudes assessment obtained a reliability coefficient of 0.806 and 0.795. Based on the results of the study and discussion, the authentic assessment instrument which had been developed in project-based mathematics learning is appropriate to be applied in Relation and Functions Material for grade VIII to measure the students' attitudes, knowledge and skills competencies.

Keywords: *Mathematics, Authentic Assessments, Project-Based Learning*

PENDAHULUAN

Kurikulum (*curriculum*) merupakan suatu rencana yang memberi pedoman atau pegangan dalam proses kegiatan belajar mengajar. Kurikulum dipahami sebagai seperangkat rencana dan pengaturan mengenai tujuan, isi, dan bahan pelajaran serta cara yang digunakan sebagai pedoman penyelenggaraan kegiatan pembelajaran untuk mencapai tujuan pendidikan (Wulandari, et al., 2012).

Kurikulum sifatnya dinamis karena selalu berubah-ubah sesuai dengan perkembangan dan tantangan zaman. Semakin maju peradaban suatu bangsa, maka semakin berat pula tantangan yang dihadapinya. Dalam perjalanan sejarah sejak tahun 1945, kurikulum pendidikan nasional telah mengalami perubahan, yaitu pada tahun 1947, 1952, 1964, 1968, 1975, 1984, 1994, 2004, 2006 (Putra, 2017) dan sekarang kurikulum 2013 yang walaupun belum diterapkan merata di satuan pendidikan seluruh Indonesia. Perubahan tersebut merupakan konsekuensi logis dari terjadinya perubahan sistem politik, sosial budaya, ekonomi, dan iptek dalam masyarakat berbangsa dan bernegara.

Kurikulum 2013 ini diharapkan mampu membangun pendidikan di Indonesia menjadi lebih baik sehingga siswa menjadi generasi “*ready for use*” (Sariono, 2014). Kurikulum 2013 dikembangkan untuk membentuk dan menyiapkan siswa yang mampu dalam aspek teoritis dan juga dalam hal keterampilan serta memiliki karakter positif yang sesuai dengan norma yang berlaku di masyarakat. Oleh karena itu, pembelajaran di dalam kelas harusnya berlangsung secara konstruktivis yang artinya masalah di kelas dihubungkan dengan masalah nyata yang ada dalam masyarakat.

Salah satu komponen yang dijadikan tolok ukur keberhasilan proses pembelajaran adalah penilaian atau evaluasi. Ada tiga aspek yang harus dicapai oleh siswa yaitu kognitif, afektif dan psikomotorik. Pencapaian tiga aspek kompetensi siswa ini dapat dijadikan sebagai tolok ukur hasil belajar siswa. Hal ini sangat baik untuk diterapkan mengingat bahwa terdapat beberapa pendapat yang mengatakan bahwa hasil belajar hanya boleh dibangun dengan konsep kognitif saja (Ruslan, 2014). Untuk mencapai ketiga aspek ini, guru perlu melakukan penilaian secara menyeluruh, penilaian ini dikenal dengan penilaian autentik. Menurut Jon Mueller (Suwandhono, 2016) penilaian autentik merupakan suatu penilaian dengan meminta siswa untuk menampilkan tugas pada situasi yang sesungguhnya, dengan mendemonstrasikan penerapan keterampilan dan pengetahuan esensial yang bermakna.

Tujuan utama dari pembelajaran matematika adalah untuk membangun kemampuan matematika (Hendikawati et al., 2016). Matematika harus memenuhi empat prinsip yaitu: matematika sebagai alat untuk mengembangkan penalaran, mengembangkan kemampuan pemecahan masalah, alat komunikasi, dan koneksi antar konsep-konsep dalam matematika (NCTM, 2001). Hingga saat ini latihan keterampilan bernalar, memecahkan masalah, berkomunikasi, dan koneksi dalam matematika belum menjadi budaya. Hal ini disebabkan kebanyakan siswa hanya terbiasa melakukan kegiatan belajar dengan mendengarkan penjelasan guru, menyalinnya, dan kemudian menghafalkannya.

Salah satu strategi pembelajaran yang dikembangkan untuk diterapkan dalam pembelajaran yang mengembangkan aspek keterampilan khususnya dalam pembelajaran matematika adalah pembelajaran berbasis proyek matematika. Pembelajaran proyek matematika ini adalah sebuah model pembelajaran matematika yang menekankan

aktivitas siswa dalam memecahkan berbagai permasalahan yang bersifat *open-ended* dan mengaplikasi pengetahuan mereka dalam mengerjakan sebuah proyek untuk menghasilkan sebuah produk autentik tertentu (Anggreedi et al., 2015). Untuk itu diperlukan suatu teknik penilaian yang akuntabel, menyeluruh, dan autentik. Penilaian dalam pembelajaran proyek matematika selanjutnya disebut penilaian proyek.

Penilaian proyek merupakan kegiatan penilaian terhadap suatu tugas berupa proyek yang mengandung penyelidikan dan harus dikerjakan dalam periode/waktu tertentu (Asikin et al., 2017). Salah satu manfaat proyek dapat mengajarkan pada siswa hubungan-hubungan antara matematika dengan dunia nyata. Proyek dapat membentuk hubungan antara matematika dengan disiplin ilmu lain seperti ilmu pengetahuan alam, ilmu pengetahuan sosial, musik, ekonomi, kedokteran, geografi, dan lainnya. Kegiatan ini dapat menghidupkan matematika dengan menunjukkan pada siswa manfaat konsep matematika dan pengaplikasiannya dalam banyak kegiatan. Proyek dan investigasi dapat dikerjakan oleh siswa secara individual maupun dalam kelompok kecil (Hendikawati et al., 2016).

Proyek ini akan melibatkan siswa dalam investigasi konstruktif yang berupa desain, penemuan masalah, pemecahan masalah, proses pembangunan model, dan pengambilan keputusan. Dengan penugasan proyek, akan membentuk karakter seperti disiplin, rasa ingin tahu, kerjasama (toleran dan demokratis), tanggung jawab, jujur, respon, peduli, dan rasa cinta tanah air (Hardiani, 2017). Karakter-karakter ini akan membentuk kondisi sikap pada tiap individu yang menentukan keberhasilan pembelajaran mereka pada ranah kognitif dan psikomotor. Berdasarkan hasil identifikasi awal dalam proses pembelajaran di dua sekolah yang telah menerapkan Kurikulum 2013 dengan kegiatan proyek matematika, yakni SMP 26 Satu Atap Pallantikang dan SMP Negeri 2 Maros, menunjukkan adanya kesulitan guru dalam mengimplementasikan suatu penilaian autentik yang standar ketika pembelajaran berbasis proyek matematika dilaksanakan oleh guru sehingga peneliti melakukan penelitian dengan judul “Pengembangan Instrumen Penilaian Autentik dalam Pembelajaran Matematika Berbasis Proyek”. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan instrumen penilaian autentik yang valid dan reliabel serta melihat sejauh mana efektivitas dan kepraktisan pembelajaran berbasis proyek matematika.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada tingkat SMP kelas VIII tahun pelajaran 2018/2019 semester ganjil. Penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan dengan berdasar pada model pengembangan Plomp.

1. Fase investigasi awal

Pada fase ini, peneliti melakukan penyelidikan dan mengidentifikasi masalah dalam proses pembelajaran di sekolah yang telah menerapkan kurikulum 2013. Lebih khusus lagi, peneliti fokus pada proses pembelajaran menggunakan proyek dan peneliti menemukan bahwa guru mengalami kesulitan dalam mengalokasikan waktu penyelesaian proyek serta menerapkan penilaian bersifat standar dan menyeluruh.

2. Fase desain

Pada fase ini, peneliti bersama dengan guru terlebih dahulu merancang perangkat pembelajaran yang dibutuhkan seperti RPP dan LKPD kemudian peneliti merancang aspek-aspek yang diperlukan untuk mengembangkan instrumen penilaian autentik

dalam pembelajaran matematika berbasis proyek. Aspek-aspek ini meliputi kisi-kisi dan rubrik penilaian pengetahuan, penilaian keterampilan dan sikap. Di samping itu, peneliti juga membuat lembar validitas, lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran dan angket respon.

3. Fase realisasi (konstruksi)

Pada fase ini peneliti melakukan konstruksi instrument yang telah dirancang pada fase sebelumnya (fase desain) yang menghasilkan bentuk instrumen dinamakan *prototype-I* meliputi:

a. Perangkat Pembelajaran

Perangkat pembelajaran yang dikembangkan terdiri dari RPP dan Lembar Kerja Peserta Didik. RPP digunakan guru sebagai penuntun atau pedoman guru dalam menerapkan pembelajaran berbasis proyek matematika sedangkan LKPD digunakan siswa sebagai penuntun atau pedoman siswa dalam mengerjakan tugas proyek yang diberikan guru. Pembelajaran berbasis proyek dikhususkan pada materi Relasi dan Fungsi.

Pada materi Relasi dan Fungsi didesain dengan dua tugas proyek, proyek 1 terkait dengan Relasi dan proyek 2 terkait Fungsi yang dikerjakan secara berkelompok. Untuk itu, peneliti mendesain dua Lembar Kerja Peserta Didik yaitu Lembar Kerja Peserta Didik I (LKPD1) dan Lembar Kerja Peserta Didik yaitu Lembar Kerja Proyek Siswa 2 (LKPD2).

b. Instrumen Penilaian Pembelajaran

Instrumen penilaian yang dikembangkan yaitu penilaian yang mengintegrasikan kompetensi pengetahuan, keterampilan dan sikap siswa. Untuk itu, penilaian dibagi menjadi penilaian kelompok dan individu. Penilaian kelompok dilakukan untuk menilai pengetahuan dan keterampilan siswa secara berkelompok sedangkan penilaian individu dilakukan untuk menilai pengetahuan, keterampilan dan sikap matematika secara individu.

Penilaian secara berkelompok diperoleh melalui kedua tugas proyek. Oleh karena itu, peneliti mengkonstruksi instrumen penilaian autentik untuk menilai kedua proyek tersebut, yaitu instrumen penilaian pengetahuan dan instrumen penilaian keterampilan yang disertai rubrik penilaian. Sedangkan penilaian secara individu diperoleh melalui pemberian tes untuk melihat kemampuan siswa secara individu. Oleh karena itu, peneliti mengkonstruksi instrumen tes matematika disertai rubrik pengetahuan, rubrik keterampilan. Di samping itu, peneliti juga mengkonstruksi instrumen penilaian sikap matematika yang menjadi acuan guru dalam menilai sikap matematika siswa melalui hasil tes tersebut.

c. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah lembar observasi keterlaksanaan proyek untuk melihat efektivitas pembelajaran, angket respon guru maupun siswa untuk melihat kepraktisan pembelajaran serta lembar validitas untuk mengukur kesahihan instrumen-instrumen yang dikembangkan. Lembar validitas terdiri dari lembar validitas RPP, lembar validitas LKPD, lembar validitas angket respon guru, lembar validitas angket respon siswa, lembar validitas instrumen penilaian pengetahuan, lembar validitas instrumen

penilaian keterampilan, lembar validitas instrumen penilaian sikap matematika dan lembar validitas instrumen tes matematika.

4. Fase tes, evaluasi, dan revisi

Pada fase ini, ada dua kegiatan utama yang akan dilakukan peneliti yaitu validasi instrumen dengan melalui tahapan validasi, analisis hasil validitas lalu revisi dan uji coba lapangan terbatas terhadap instrumen yang telah divalidasi sebelumnya.

5. Fase implementasi

Pada fase ini, instrumen yang telah dinyatakan valid, telah dapat digunakan oleh pihak lain pada situasi yang sesungguhnya dengan wilayah yang lebih luas.

Perangkat yang dikembangkan pada penelitian ini yaitu Instrumen penelitian terdiri dari lembar Validitas, Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran Berbasis Proyek, Angket Respon Guru maupun Siswa. Produk penelitian dalam penelitian ini berupa pedoman penilaian pembelajaran matematika berbasis proyek.

TEKNIK ANALISIS DATA

Secara garis besar langkah-langkah yang dilakukan dalam pengelolaan data meliputi Analisis Validitas Isi dan Reliabilitas instrumen penilaian dan Analisis Keefektifan dan Kepraktisan Pembelajaran:

1. Analisis Validitas Isi

Menurut pakar Lawshe dan Martuza (Ruslan, 2009: 18) membahas metode statistik untuk menentukan validitas isi dan reliabilitas menyeluruh dari suatu tes melalui penilaian para pakar. Relevansi antara kedua pakar secara menyeluruh merupakan validitas isi Gregory (Ruslan, 2009: 19) yaitu berupa validitas koefisien isi. Koefisien validitas isi dapat dihitung dengan menggunakan rumus berikut:

Penilaian Pakar 1

| | | Relevansi Lemah (butir bernilai 1 atau 2) | Relevansi Kuat (butir bernilai 3 atau 4) |
|-------------------|--|--|---|
| Penilaian Pakar 2 | Relevansi Lemah (butir bernilai 1 atau 2) | A | B |
| | Relevansi Kuat (butir bernilai 3 atau 4) | C | D |

Gambar 3.1 Model kesepakatan antar penilai untuk validitas isi

$$\text{Koefisien Validitas Isi} = \frac{D}{(A + B + C + D)}$$

Keterangan:

A = Sel yang menunjukkan kedua penilai/pakar menyatakan tidak relevan

B dan C = Sel yang menunjukkan perbedaan pandangan antara penilai/pakar

D = Sel yang menunjukkan kedua pakar/penilai menyatakan relevan

Untuk memutuskan apakah alat penilaian kinerja telah memiliki derajat validitas yang memadai, maka digunakan model kesepakatan tersebut dengan kriteria hasil penilaian dari kedua validator minimal memiliki “relevansi kuat”. Jika hasil dari koefisien validasi ini tinggi ($V > 75\%$), maka dapat dinyatakan bahwa hasil pengukuran yang dilakukan adalah sah atau valid.

2. Analisis Validitas Empiris

Rumus korelasi *product moment* adalah sebagai berikut:

$$r_{ix} = \frac{n \sum ix - (\sum i)(\sum x)}{\sqrt{(n \sum i^2 - (\sum i)^2)(n \sum x^2 - (\sum x)^2)}}$$

Keterangan:

r_{ix} = koefisien korelasi product moment

i = skor butir

x = skor total

n = banyaknya subjek

Koefisien korelasi *product moment* yang di dapat untuk masing-masing butir lebih dari 0.2 serta berada pada taraf signifikansi 5% (Aritonang, 2008), maka butir tersebut valid. Jika sebaliknya kurang dari nilai tersebut maka akan gugur atau tidak digunakan.

3. Analisis reliabilitas instrumen

Untuk pengujian reliabilitas digunakan metode *Alpha Cronbach*. Koefisien reliabilitas dengan *Alpha Cronbach* dapat dihitung dengan menggunakan rumus berikut:

$$r_{11} = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(1 - \frac{\sum s_1^2}{s_t^2} \right)$$

Keterangan:

r_{11} = koefisien reliabilitas instrumen

k = banyaknya butir soal

s_1^2 = varians skor setiap butir

s_t^2 = varians skor total

Makin tinggi koefisien reliabilitas suatu instrumen, maka kemungkinan kesalahan yang terjadi akan semakin kecil.

4. Analisis Data Keefektifan Pembelajaran

Instrumen yang digunakan untuk menganalisis keefektifan pembelajaran adalah hasil akhir penilaian pengetahuan, keterampilan dan sikap yang ditunjukkan siswa. Langkah-langkah pengolahan nilai:

a. Menghitung nilai sikap dan keterampilan siswa dengan rumus

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{\text{Jumlah skor maksimum}} \times 4$$

b. Menghitung nilai pengetahuan siswa dengan rumus:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{\text{Jumlah skor maksimum}} \times 100$$

- c. Mengambil nilai pengetahuan dan keterampilan kelompok sebanyak 40% dan nilai pengetahuan dan keterampilan individu sebanyak 60%.
- d. Mengambil keputusan hasil belajar siswa berdasarkan kriteria penilaian berikut:

Tabel 3.3 Kriteria penilaian pengetahuan siswa

| Skala | Predikat | Keterangan |
|----------|----------|-------------|
| < 79 | D | Kurang |
| 79 – 86 | C | Cukup |
| 87 – 93 | B | Baik |
| 94 – 100 | A | Sangat Baik |

(Kemendikbud, 2017)

Tabel 3.4 Kriteria penilaian sikap dan keterampilan siswa

| Skala | Predikat | Keterangan |
|------------|----------|-------------|
| 0 – 1.5 | D | Kurang |
| 1.6 – 2.5 | C | Cukup |
| 2.6 – 3.5 | B | Baik |
| 3.6 – 4.00 | A | Sangat Baik |

(Afida, 2011)

Hasil belajar matematika siswa dikatakan **TUNTAS** jika memenuhi syarat berikut:

- Sikap matematika siswa sebesar $\geq 1,6$;
- Pengetahuan siswa sebesar ≥ 79 ;
- Keterampilan siswa sebesar $\geq 1,6$

5. Analisis Data Kepraktisan Pembelajaran

Instrumen yang digunakan untuk menganalisis kepraktisan pembelajaran adalah lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran dan angket respon yang diberikan kepada guru maupun siswa. Langkah-langkah pengolahan hasil data analisis observasi adalah sebagai berikut:

- a) Tabulasi data skor hasil observasi penilaian dengan memberikan skor 0 jika kriteria penilaian tidak terpenuhi; 1 jika kriteria penilaian terpenuhi;
- b) Menghitung persentase penilaian (k) menggunakan rumus berikut:

$$k = \frac{\text{skor tiap aspek}}{\text{skor maksimal tiap aspek}} \times 100\%$$

- c) Mengkonversikan hasil persentase penilaian (k) menjadi nilai kualitatif berdasarkan kriteria penilaian skala 5 yang disajikan pada Tabel berikut:

Tabel 3.5 Kategori Keterlaksanaan Pembelajaran

| Persentase Keefektifan | Kategori |
|------------------------|---------------|
| $k < 60\%$ | Sangat Kurang |
| $60\% \leq k < 70\%$ | Kurang |
| $70\% \leq k < 80\%$ | Cukup |
| $80\% \leq k < 90\%$ | Baik |
| $k \geq 90\%$ | Sangat Baik |

(Hermawan & Hum, 2016)

Berdasarkan Tabel di atas, penilaian pembelajaran dikatakan efektif jika minimal kriteria penilaian adalah baik.

Untuk menganalisis setiap pertanyaan atau indikator angket respon, sebagai berikut:

Tabel 3.6 Kategori Skala

| Skala | Kategori |
|-----------|-------------|
| 1,00-1,75 | Tidak Baik |
| 1,76-2,50 | Kurang Baik |
| 2,51-3,25 | Baik |
| 3,26-4,00 | Sangat Baik |

(Sugiono, 2013)

Berdasarkan Tabel di atas, penilaian pembelajaran dalam penelitian ini dikatakan praktis jika minimal kriteria penilaian adalah baik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Hasil Analisis Validitas Isi

Proses validasi yang dilakukan oleh pakar terhadap perangkat pembelajaran beserta instrumen penilaian pembelajaran menghasilkan koefisien validitas isi lebih dari 75% atau $V > 75\%$. Hal ini berarti bahwa hasil penilaian dari kedua validator memiliki “relevansi kuat”, maka dapat dikatakan bahwa hasil pengukuran yang dilakukan adalah sah sehingga perangkat/instrumen dapat digunakan. Instrumen-instrumen yang dinyatakan valid secara isi oleh pakar atau ahli, selanjutnya instrumen-instrumen diujicoba secara terbatas.

2. Hasil Analisis Validitas Kriteria dan Reliabilitas

Validitas kriteria atau empiris diperoleh melalui hasil uji coba kepada siswa untuk melihat apakah instrumen-instrumen valid dan reliabel. Untuk menentukan besar atau signifikansi koefisien validitas alat penilaian yang dibuat, maka peneliti menggunakan koefisien korelasi antara skor tiap pernyataan dengan skor total dan melakukan uji signifikansi melalui program SPSS. Instrumen dinilai valid jika hasil analisis korelasi butir-total menunjukkan koefisien validitas di atas 0.2 (Aritonang, 2008) dan berada pada taraf signifikansi 5% sedangkan untuk menguji reliabilitas instrumen penilaian digunakan metode *Alpha Cronbach* pada butir yang telah dinyatakan valid. Berikut adalah hasil analisis validitas kriteria dan reliabilitas masing-masing instrumen.

a. Instrumen Penilaian Pengetahuan

Berdasarkan analisis validitas isi yang dilakukan sebelumnya telah menghasilkan sepuluh butir instrumen penilaian pengetahuan yang valid, yaitu:

Tabel 4.1 Butir Penilaian Pengetahuan

| No | Butir Penilaian |
|----|---|
| 1 | Siswa dapat mengelompokkan data ke dalam suatu himpunan |
| 2 | Siswa menyatakan relasi yang menghubungkan antar dua himpunan |
| 3 | Siswa dapat menuliskan Himpunan Pasangan Berurutan |
| 4 | Siswa dapat menggambar diagram panah |
| 5 | Siswa dapat menggambar diagram cartesius |
| 6 | Siswa dapat membuat tabel |
| 7 | Siswa dapat menggambar grafik |
| 8 | Siswa dapat memahami masalah dengan mendefinisikan relasi |
| 9 | Siswa dapat memahami masalah dengan mendefinisikan fungsi |
| 10 | Siswa dapat menjelaskan perbedaan antara relasi dan fungsi |

Dari kesepuluh butir di atas selanjutnya diujicobakan melalui dua tugas proyek. Untuk menilai aspek pengetahuan siswa melalui tugas proyek 1 yang terkait relasi, maka digunakan 6 butir penilaian dari 10 butir penilaian yang telah dinyatakan valid, yaitu butir 1, butir 2, butir 3, butir 4, butir 5 dan butir 8 sedangkan untuk menilai aspek pengetahuan siswa melalui tugas proyek 2 yang terkait fungsi, maka digunakan kesepuluh butir penilaian. Berikut ini merupakan hasil analisis ujicoba instrumen.

. Tabel 4.2 Hasil Analisis Korelasi Butir-Total untuk Proyek 1

| Butir Penilaian | <i>Corrected Item-Total Correlation</i> |
|-----------------|---|
| 1 | 0.654 |
| 2 | 0.883 |
| 3 | 0.985 |
| 4 | 0.983 |
| 5 | 0.983 |
| 8 | 0.983 |

Berdasarkan hasil analisis diperoleh 5 butir penilaian dinyatakan valid, yaitu butir 2, butir 3, butir 4, butir 5 dan butir 8. Butir 1 dinyatakan tidak valid karena tidak memenuhi taraf signifikansi 5%. Adapun koefisien reliabilitas instrumen sebesar 0.956.

Tabel 4.3 Hasil Analisis Korelasi Butir-Total untuk Proyek 2

| Butir Penilaian | <i>Corrected Item-Total Correlation</i> |
|-----------------|---|
| 1 | 0.932 |
| 2 | 0.946 |
| 3 | 0.726 |
| 4 | 0.892 |

| | |
|-----------|-------|
| 5 | 0.924 |
| 6 | 0.907 |
| 7 | 0.943 |
| 8 | 0.947 |
| 9 | 0.924 |
| 10 | 0.892 |

Berdasarkan hasil analisis diperoleh 9 penilaian dinyatakan valid, yaitu butir 1, butir 2, butir 4, butir 5, butir 6, butir 7, butir 8, butir 9 dan butir 10. Butir 3 dinyatakan tidak valid karena tidak memenuhi taraf signifikansi 5%. Adapun koefisien reliabilitas instrumen sebesar 0.970.

b. Instrumen Penilaian Keterampilan

Berdasarkan analisis validitas isi yang dilakukan sebelumnya telah menghasilkan lima butir instrumen penilaian keterampilan yang valid, yaitu:

Tabel 4.4 Butir Penilaian Keterampilan

| No | Item Penilaian |
|-----------|--|
| 1 | Siswa menjelaskan tahapan perencanaan proyek |
| 2 | Siswa menyampaikan langkah-langkah pengumpulan data |
| 3 | Siswa menjelaskan proses dan hasil pengolahan data |
| 4 | Siswa menjelaskan proses pengorganisasian selama pengerjaan tugas proyek |
| 5 | Siswa mampu menjawab pertanyaan dari kelompok lain |

Dari kelima butir di atas selanjutnya diujicobakan melalui dua tugas proyek yaitu tugas proyek 1 yang terkait relasi tugas proyek 2 yang terkait fungsi. Berikut ini merupakan hasil analisis ujicoba instrumen

Tabel 4.5 Hasil Analisis Korelasi Butir-Total untuk Proyek 1

| Butir Penilaian | <i>Corrected Item-Total Correlation</i> |
|------------------------|--|
| 1 | 0.972 |
| 2 | 0.849 |
| 3 | 0.963 |
| 4 | 0.963 |
| 5 | 0.849 |

Berdasarkan hasil analisis diperoleh bahwa semua butir penilaian dinyatakan valid dengan koefisien validitas di atas 0.2 dan berada pada taraf signifikansi 5%. Adapun nilai koefisien reliabilitas instrumen sebesar 0.829.

Tabel 4.6 Hasil Analisis Korelasi Butir-Total untuk Proyek 2

| Butir Penilaian | <i>Corrected Item-Total Correlation</i> |
|------------------------|--|
| 1 | 0.946 |
| 2 | 0.950 |
| 3 | 0.953 |
| 4 | 0.953 |
| 5 | 0.893 |

Berdasarkan hasil analisis diperoleh bahwa semua butir penilaian dinyatakan valid dengan koefisien validitas di atas 0.2 dan berada pada taraf signifikansi 5%. Adapun nilai koefisien reliabilitas instrumen sebesar 0.831.

c. Instrumen Penilaian Sikap Matematika

Berdasarkan analisis validitas isi yang dilakukan sebelumnya telah menghasilkan lima butir instrumen penilaian keterampilan yang valid, yaitu:

Tabel 4.7 Butir Penilaian Keterampilan

| No | Item Penilaian |
|-----------|---|
| 1 | Melakukan perhitungan berulang kali untuk mendapatkan jawaban |
| 2 | Mencari cara/ mencoba untuk menafsirkan informasi dari soal |
| 3 | Penggunaan simbol matematika secara konsisten |
| 4 | Melakukan perhitungan ulang untuk mengecek kembali jawaban yang telah diperoleh |
| 5 | Melakukan perhitungan dengan tepat |

Dari kelima butir di atas selanjutnya diujicobakan. Adapun hasil analisis korelasi butir-total yang telah dilakukan.

Tabel 4.8 Hasil Analisis Korelasi Butir-Total

| Butir Soal | <i>Corrected Item-Total Correlation</i> |
|-------------------|--|
| 1 | 0.702 |
| 2 | 0.624 |
| 3 | 0.392 |
| 4 | 0.538 |
| 5 | 0.680 |

Berdasarkan hasil analisis diperoleh bahwa semua butir penilaian dinyatakan valid dengan koefisien validitas di atas 0.2 dan berada pada taraf signifikansi 5%. Adapun nilai koefisien reliabilitas instrumen sebesar 0.795.

d. Instrumen Tes

Instrumen tes terdiri dari 4 soal uraian yang sebelumnya telah dinyatakan valid oleh pakar. Selanjutnya tes ini diberikan kepada siswa di akhir pembelajaran

sebagai evaluasi hasil belajar. Berikut ini merupakan hasil analisis ujicoba instrumen

Tabel 4.7 Hasil Analisis Korelasi Butir-Total

| Butir Soal | <i>Corrected Item-Total Correlation</i> |
|-------------------|--|
| 1 | 0.675 |
| 2 | 0.537 |
| 3 | 0.865 |
| 4 | 0.885 |

Berdasarkan hasil analisis diperoleh bahwa semua butir soal dinyatakan valid dengan koefisien validitas di atas 0.2 dan berada pada taraf signifikansi 5%. Adapun nilai koefisien reliabilitas instrumen sebesar 0.806.

3. Pembahasan

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan menghasilkan instrumen penilaian autentik dalam pembelajaran matematika berbasis proyek yang valid dan reliabel. Hasil pengembangan instrumen ini melalui penilaian ahli/validator dan implementasi di lapangan. Pada bagian ini, akan dibahas empat hal yaitu: (1) ketercapaian tujuan penelitian; (2) temuan-temuan khusus; (3) kendala-kendala yang ditemui; dan (4) kelemahan-kelemahan dalam penelitian.

a. Ketercapaian tujuan penelitian

Berdasarkan hasil analisis validitas isi terhadap kesepuluh instrumen diketahui bahwa instrumen tersebut dinyatakan valid ditinjau dari validitas isi. Hal ini ditunjukkan dari nilai koefisien validitas isi yang dihasilkan $> 75\%$. Hal ini sesuai dengan pengklasifikasian Gregory dalam Ruslan (2009). Dari keenam instrumen yang dinyatakan valid secara isi, tiga diantaranya juga memenuhi validitas kriteria/empiris yang sebelumnya telah diujicobakan pada siswa kelas VIII SMP sebanyak 28 orang.

Uji validitas kriteria (empiris) instrumen dilakukan dengan melakukan analisis korelasi butir-total dan melihat signifikansi (probabilitas) untuk setiap butir penilaian sedangkan hasil analisis reliabilitas menggunakan metode *Alpha Cronbach*. Berikut hasil validitas kriteria (empiris) dan reliabilitas untuk instrumen penilaian proyek yang bersifat kelompok.

Tabel 4.8 Hasil validitas kriteria instrumen penilaian pada proyek

| No. | Proyek | Nama Instrumen | Jumlah Butir | Jumlah butir yang valid | Nilai Koefisien Reliabilitas |
|------------|-----------------|----------------------------------|---------------------|--------------------------------|-------------------------------------|
| 1 | Proyek 1 | Instrumen Penilaian Pengetahuan | 6 | 5 | 0.956 |
| | | Instrumen Penilaian Keterampilan | 5 | 5 | 0.829 |
| 2 | Proyek 2 | Instrumen Penilaian Pengetahuan | 10 | 9 | 0.970 |

| | | | |
|----------------------------------|---|---|-------|
| Instrumen Penilaian Keterampilan | 5 | 5 | 0.831 |
|----------------------------------|---|---|-------|

Hal ini menunjukkan bahwa secara keseluruhan, butir-butir yang valid dapat digunakan dalam mengukur kemampuan siswa secara berkelompok dalam pembelajaran matematika, khususnya pada materi Relasi dan Fungsi. Sedangkan instrumen individu terdiri dari instrumen tes matematika dan instrumen penilaian sikap matematika. Berikut hasil validitas empiris dan reliabilitas untuk instrumen penilaian individu.

Tabel 4.11 Hasil validitas kriteria instrumen individu

| No. | Nama Instrumen | Jumlah Butir | Jumlah butir yang valid | Nilai Koefisien Reliabilitas |
|-----|--------------------------------------|--------------|-------------------------|------------------------------|
| 1 | Tes | 4 | 4 | 0.806 |
| 3 | Instrumen Penilaian sikap Matematika | 5 | 5 | 0.795 |

Hal ini menunjukkan bahwa secara keseluruhan, butir-butir instrumen yang valid dapat digunakan dalam mengukur kemampuan siswa secara individu dalam pembelajaran matematika. Adapun untuk butir penilaian yang tidak valid, maka peneliti telah menggunakan instrumen tes untuk mengukur butir-butir penilaian tersebut sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai. Berdasarkan pemaparan di atas diketahui bahwa instrumen-instrumen yang digunakan dalam pembelajaran matematika berbasis proyek ini valid dan reliabel yang mampu mengukur kemampuan matematika siswa.

Pembelajaran matematika berbasis proyek dengan sistem penilaian yang mengintegrasikan 40% nilai kelompok dan 60% nilai individu kurang efektif diterapkan di sekolah tersebut dengan ketuntasan belajar hanya 11 orang sehingga tidak mencapai 80% dari keseluruhan jumlah siswa. Adapun persentase capaian aspek kegiatan guru hanya sebesar 86.03% yang berada pada kategori baik sedangkan persentase capaian aspek kegiatan siswa hanya 73.86% yang berada pada kategori cukup. Berikut ini butir aspek kegiatan yang tidak tercapai:

Tabel 4.9 Butir aspek kegiatan pembelajaran yang tidak tercapai

| No. | Tahapan | Aspek Kegiatan Guru | Aspek Kegiatan Siswa |
|-----|--|---|---|
| 1 | <i>Start with the essential question</i> | | Siswa mencoba menjawab pertanyaan yang diajukan guru sesuai dengan pengetahuan dan pengalaman belajar mereka Siswa mengajukan pertanyaan |
| 2 | <i>Design a plan for the project</i> | Guru memfasilitasi setiap kelompok untuk menentukan ketua dan sekretaris secara demokratis, serta | Setiap kelompok yang telah dibentuk menentukan ketua dan sekretaris serta membuat deskripsi tugas secara adil. |

| | | | | |
|---|--------------------|---|---|---|
| | | | membuat deskripsi tugas untuk setiap anggota kelompok. | |
| 3 | Create schedule | a | Guru memfasilitasi siswa dalam membuat <i>timeline</i> (alokasi waktu) dalam menyelesaikan proyek. | Siswa dalam membuat <i>timeline</i> (alokasi waktu) dalam menyelesaikan proyek. |
| | | | Guru membimbing siswa dalam memilih cara-cara alternatif jika ada sub aktivitas yang molor dari yang telah dijadwalkan. | Siswa memilih cara-cara alternatif jika ada sub aktivitas yang molor dari yang telah dijadwalkan. |
| 4 | Assess the outcome | | | Siswa mempresentasikan hasil proyek mereka menggunakan poster. |

Berdasarkan hasil lembar pengamatan tentang butir-butir kegiatan yang tidak tercapai, di atas diketahui bahwa pada poin (1) Siswa cukup senang belajar matematika melalui tugas proyek tetapi kebanyakan siswa merasa tidak nyaman ketika diminta untuk mengeluarkan pendapat saat pembelajaran berlangsung di kelas. Namun untuk situasi informal atau di luar jam pelajaran, siswa mampu mengeluarkan pendapatnya. (4) Siswa meminta agar presentasi dilakukan tanpa menggunakan poster. Hal ini disebabkan karena siswa tidak memiliki cukup waktu untuk mempersiapkan. (2) dan (3) Guru merasa tidak perlu untuk dilaksanakan butir tersebut. Mengingat bahwa tugas proyek yang dimaksud adalah proyek sederhana yang dapat diselesaikan di dalam kelas dengan materi yang terbatas yaitu Relasi dan Fungsi.

Secara umum, guru maupun siswa memberikan respon positif terhadap pembelajaran matematika yang berbasis proyek dengan rata-rata angket respon siswa sebesar 3.32 dan berada pada kategori sangat baik, sedangkan respon guru terhadap pembelajaran pada 3.25 dan berada pada kategori baik. Oleh karena itu, peneliti melakukan pembicaraan informal baik dengan guru maupun siswa mengenai pembelajaran yang diterapkan dan ditemukan beberapa hal, di antaranya:

- 1) Guru merasa pembelajaran berbasis proyek baik untuk diterapkan tetapi membutuhkan waktu atau pertemuan yang lebih dari biasanya dan sedikit kewalahan jika pembelajaran ini diterapkan dalam kelas dengan satu guru. Pembelajaran berbasis proyek idealnya diterapkan dengan metode *team teaching* atau gurunya lebih dari satu.
- 2) Siswa merasa cukup nyaman dengan pembelajaran berbasis proyek karena situasi pembelajaran menjadi lebih interaktif dan lebih santai. Sehingga siswa tidak merasa tegang saat pembelajaran berlangsung. Tetapi ada beberapa siswa merasa tidak nyaman apabila tugas proyek dikerjakan secara berkelompok, ini disebabkan karena hanya siswa tertentu yang mengerjakan secara maksimal, sedangkan nilai yang akan diperoleh adalah nilai kelompok.

b. Temuan-temuan khusus

Pengembangan instrumen penilaian autentik dalam pembelajaran matematika berbasis proyek menghasilkan suatu instrumen yang sudah memenuhi validitas, baik secara isi maupun empiris. Namun dalam prosesnya, diperoleh beberapa temuan yakni untuk menerapkan instrumen penilaian yang sifatnya autentik dalam pembelajaran matematika berbasis proyek harus dipertimbangkan mengenai proyek yang akan dikerjakan. Apakah proyek dikerjakan secara berkelompok ataukah secara individu. Jika proyek dikerjakan secara berkelompok, maka guru akan sulit menilai siswa secara individu. Sehingga diperlukan strategi penilaian yang masih berkorelasi dengan penilaian proyek yang telah dilakukan untuk menghasilkan nilai individu siswa.

Sedangkan jika proyek dikerjakan secara individu, maka akan mudah untuk melakukan penilaian untuk menghasilkan penilaian autentik untuk masing-masing siswa. Namun yang menjadi pertimbangan oleh guru adalah berapa lama waktu yang diperlukan siswa dalam menyelesaikan tugas proyek serta apakah proyek dikerjakan di dalam ataukah di luar kelas. Jika proyek dikerjakan di luar kelas, maka guru sangat perlu memikirkan bagaimana menilai proses penyelesaian proyek yang dilakukan siswa.

c. Kendala-kendala yang ditemui

Dalam pelaksanaan penelitian ini, ada beberapa strategi yang direncanakan namun belum terlaksana, yaitu tugas laporan proyek siswa berdasarkan dua tugas proyek yang telah dilaksanakan serta presentasi proyek menggunakan poster. Hal ini disebabkan karena sekolah yang menjadi tempat uji coba instrumen merupakan sekolah dengan system *full day school*, yang mana sekolah tidak menganjurkan guru untuk memberikan tugas yang dikerjakan di rumah. Dengan pertimbangan tersebut, peneliti memutuskan bahwa penilaian tugas proyek didasarkan pada lembar kerja proyek saja serta presentasi proyek dilakukan secara sederhana tanpa menggunakan poster.

d. Kelemahan-kelemahan dalam penelitian

Instrumen penilaian autentik yang dikembangkan dalam pembelajaran matematika berbasis proyek hanya terbatas pada materi Relasi dan Fungsi sehingga belum dapat menggali lebih dalam kemampuan siswa mengenai materi matematika lainnya. Selain itu, tahap implementasi dalam pengembangannya baru diujicobakan satu kali pada siswa kelas VIII sebanyak 28 orang.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis, dapat disimpulkan bahwa (1) Pengembangan instrumen menghasilkan instrumen-instrumen yang valid dan reliabel dengan memenuhi koefisien validitas isi $V > 75\%$, koefisien korelasi antar butir dan skor total lebih dari 0.2 dengan nilai signifikansi pada taraf 5% dan koefisien reliabilitas lebih dari 0.7. (2) Pembelajaran matematika berbasis proyek tidak berjalan secara efektif yang hanya menghasilkan sebelas siswa yang mencapai ketuntasan hasil belajar matematika dari total keseluruhan siswa yang berjumlah 28, sedangkan dari segi kepraktisan, pembelajaran matematika berbasis proyek memperoleh respon yang positif (baik) dari guru maupun siswa dengan rata-rata capaian kegiatan guru sebesar 86.03% dan kegiatan siswa sebesar 73.86%.

DAFTAR PUSTAKA

- Afida, A. (2011). Sikap Pemustaka terhadap Layanan American Corner : Studi Kasus di Perpustakaan IAIN Walisongo Semarang, *Tesis: Universitas Indonesia*.
- Anggreedi, K. Y., Santiyadnya, N., & Sutaya, I. W. (2015). Penerapan *Project Based Learning* dengan Asesmen Autentik Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Prakarya Dan Kewirausahaan Siswa Kelas X Mia 9 Sma Negeri 1 Singaraja Tahun Ajaran 2014/2015, 4, 11.
- Aritonang, L. (2008). Validitas dan Reliabilitas Instrumen. *Akkademika, Jurnal Pendidikan Universitas Tarumanegara*, 10(2), 159-180.
- Asikin, M., Rochmad, R., & Kurniasih, A. W. (2017). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Telaah Kurikulum Matematika 1 Mengintegrasikan Kreativitas dan Karakter Cerdas Melalui Pembelajaran Kooperatif Berbasis Asesmen Proyek. *Kreano, Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif*, 8(1), 15–26.
- Hardiani, I. N. (2017). Pengembangan Pengembangan Instrumen Penilaian Sikap Sosial Pembelajaran IPS Kelas IV SD. *E-Jurnal Mitra Pendidikan*, 1(6), 615–628.
- Hendikawati, P., Sunarmi, S., & Mubarak, D. (2016). Meningkatkan Pemahaman dan Mengembangkan Karakter Mahasiswa Melalui Pembelajaran Kolaboratif Berbasis Proyek. *Kreano, Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif*, 7(2), 123–130.
- Hermawan, H., & Hum, M. (2016). *Pengembangan Multimedia Interaktif dalam Pembelajaran Bangun Datar Matematika Kelas IV SDN 3 Karangasem Grobogan* (PhD Thesis). Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Putra, A. (2017). Mengkaji Dan Membandingkan Kurikulum 7 Negara (malaysia, Singapura, Cina, Korea, Jepang, Amerika Dan Finlandia)
- Ruslan. 2009. Validitas Isi: *Buletin Pa'biritta*. No. 10 Tahun IV. ISSN 1829-6335. hal.18-19
- Ruslan. 2014. Pengukuran Variabel Laten dalam Analisis Kebijakan. *Universitas Negeri Makassar*.
- Sariono, S. (2014). Kurikulum 2013: Kurikulum Generasi Emas. *E-Jurnal Dinas Pendidikan Kota Surabaya*, 3.
- Sugiono. (2013). Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D. Bandung: Alfabeta.
- Suwandhono, A. W. (2016). Penilaian Autentik dalam Pembelajaran Musik Berbasis Komposisi, 15.
- Wulandari, F., Susanto, S., & Dafik, D. (2012). Implementasi Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) dalam Pembelajaran Matematika di SMPLB TPA Jember. *Kadikma*, 3(3)